

1c973 U.S. PTO  
09/887111  
06/25/01

# 대한민국 특허청

## KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 43504 호  
Application Number

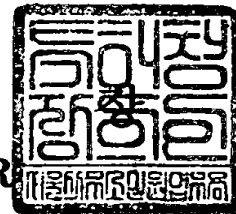
출원년월일 : 2000년 07월 27일  
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)

2001      02      09  
년      월      일

특      허      청

COMMISSIONER



|            |   |
|------------|---|
| 【서류명】      | 특허출원서   |
| 【권리구분】     | 특허  |
| 【수신처】      | 특허청장  |
| 【참조번호】     | 0006  |
| 【제출일자】     | 2000.07.27  |
| 【발명의 명칭】   | 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법                                       |
| 【발명의 영문명칭】 | liquid crystal display and a manufacturing method thereof |
| 【출원인】      |   |
| 【명칭】       | 삼성전자 주식회사   |
| 【출원인코드】    | 1-1998-104271-3   |
| 【대리인】      |   |
| 【성명】       | 김원호   |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000023-8   |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-015960-3   |
| 【대리인】      |   |
| 【성명】       | 김원근   |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000127-1   |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-015961-1   |
| 【발명자】      |   |
| 【성명의 국문표기】 | 송장근   |
| 【성명의 영문표기】 | SONG, JANG KUN  |
| 【주민등록번호】   | 710420-1805522  |
| 【우편번호】     | 137-778   |
| 【주소】       | 서울특별시 서초구 서초4동 삼익아파트 5동 201호                              |
| 【국적】       | KR  |
| 【발명자】      |   |
| 【성명의 국문표기】 | 김재훈   |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, JAE HOON   |
| 【주민등록번호】   | 641005-1042511  |
| 【우편번호】     | 449-840   |
| 【주소】       | 경기도 용인시 수지읍 상현리 성원아파트 103동 702호                           |
| 【국적】       | KR  |

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인  
김원

호 (인) 대리인

김원근 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】 17 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 29,000 원

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 하부 기판 위에 개구 패턴을 가지는 화소 전극이 형성되어 있고, 개구 패턴 위에는 돌기가 형성되어 있다. 하부 기판과 마주 대하고 있는 상부 기판의 안쪽면에는 블랙 매트릭스와 색 필터가 형성되어 있는데, 색 필터는 화소 전극의 개구 패턴에 대응하는 부분에 홈을 가지며, 그 위에 공통 전극이 형성되어 있다. 한편, 공통 전극과 화소 전극 위에는 각각 수직 배향막이 형성되어 있다. 두 기판 사이에는 음의 유전율 이방성을 가지는 액정층이 삽입되어 있다. 액정층은 단분자들과 혼합되어 있는데, 화소 전극의 개구 패턴과 색 필터의 홈 사이에 위치하는 부분에는 중합체가 존재한다. 본 발명에서는 두 전극에 전압이 인가되었을 때, 개구 패턴 상부의 액정 분자는 중합체가 액정 분자를 고정시키므로 전기장에 의해 회전하지 않고 기판에 대해 서 있는 상태를 유지한다. 따라서, 액정 분자를 안정하게 분할 배향하여 시야각을 넓히면서도 비정상 조직의 발생을 막을 수 있다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

개구 패턴, 색 필터, 폴리머(polymer), PVA

**【명세서】****【발명의 명칭】**

액정 표시 장치 및 그의 제조 방법{liquid crystal display and a manufacturing method thereof}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 액정 표시 장치의 상부 및 하부 기판을 배치한 상태를 나타내는 도면이고,

도 2는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 단면도로서, 전압을 인가한 경우 액정 분자의 배열 상태를 도시한 것이며,

도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 전압을 인가한 경우 생성되는 등전위선 및 액정 분자의 배열 상태를 도시한 것이고,

도 4a 내지 도 6은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 과정을 도시한 것이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 시야각이 넓은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<6> 액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 색 필터(color filter) 등이 형성되어 있는 상부 기판과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써

화상을 표현하는 장치이다.

<7> 이중, 수직 배향(vertically aligned; VA) 방식의 액정 표시 장치는 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자가 기판에 대하여 수직으로 배향되어 있어 직교하는 편광판을 사용할 경우 전계가 인가되지 않은 상태에서 완전히 빛을 차단할 수 있다. 즉, 노멀리 블랙 모드(normally black mode)에서 오프(off) 상태의 휘도가 매우 낮으므로 종래의 비틀린 네마틱 액정 표시 장치에 비해 높은 대비비를 얻을 수 있다. 그러나 전계가 인가된 상태, 특히 계조 전압이 인가된 상태에서는 통상의 비틀린 네마틱 모드와 마찬가지로 액정 표시 장치를 보는 방향에 따라 빛의 지연(retardation)에 큰 차이가 생겨 시야각이 좁다는 문제점이 있다.

<8> 이러한 문제점을 해결하기 위하여 전극에 개구부를 형성하는 방법이 여러 가지 제시되었다. 전극을 패터닝하여 개구부를 형성하였을 때 그 근처에서 생성되는 휘어진 전기장을 프린지 필드(fringe field)라고 하는데, 이러한 프린지 필드에 의해 액정 분자를 배열함으로써, 액정 표시 장치의 시야각을 넓힐 수 있다.

<9> 그러나, 이 경우 상부 기판의 색 필터 위에 형성되어 있는 공통 전극에 개구 패턴을 형성하는 사진 식각 공정이 추가되어야 하므로 제조 비용이 많이 들며, 공통 전극에 주로 사용되는 ITO 식각시 하부의 색 필터가 손상을 입게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<10> 본 발명의 과제는 액정 표시 장치의 시야각을 넓게 하면서도 공정을 단순화하는 것이다.

<11> 본 발명의 또 다른 과제는 색 필터의 손상을 방지하는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <12> 이러한 과제를 해결하기 위해 본 발명에서는 두 기판 사이에 중합체 장벽을 형성하여 액정 분자를 안정하게 분할 배향한다.
- <13> 본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는 제1 기판과 제2 기판이 마주 대하고 있으며, 두 기판 사이에 중합체 장벽을 가지는 액정층이 주입되어 있다. 또한, 액정층에 전기장을 인가하기 위해 제1 및 제2 기판 중의 적어도 하나에 제1 및 제2 전극이 형성되어 있다.
- <14> 여기서, 제1 기판 위에는 개구 패턴을 가지는 제1 전극이 형성되어 있고, 제2 기판의 안쪽면에는 제2 전극이 형성되어 있으며, 중합체 장벽은 개구 패턴과 대응하는 위치에 형성되어 있을 수 있다.
- <15> 또한, 제2 기판은 개구 패턴에 대응하는 위치에 홈을 가지는 색 필터를 더 포함할 수 있다.
- <16> 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 개구 패턴 상부에 돌기를 포함할 수 있으며, 또는 개구 패턴 하부에 돌기나 골을 포함할 수도 있다.
- <17> 한편, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제1 전극 상부에 제1 배향막이 형성되어 있고, 제2 전극 상부에 제2 배향막이 형성되어 있으며, 제1 및 제2 배향막은 수직 배향막일 수 있다.
- <18> 본 발명에서 액정층은 음의 유전율 이방성을 가질 수 있다.
- <19> 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서는 제1 및 제2 기판을 정렬시키고, 제1 및 제2 기판 사이에 액정층을 주입한 다음, 중합체 장벽을 형성한다.

- <20> 여기서, 액정층은 단분자와 혼합되어 있을 수 있는데, 단분자는 UV에 의해 상분리하는 성질을 가지는 것이 바람직하다.
- <21> 한편, 본 발명에 따른 제조 방법에서는 제1 기판 위에 제1 전극을 형성하고 제2 기판 위에 제2 전극을 형성하는 단계를 더 포함하며, 제1 및 제2 전극 중 적어도 하나는 개구 패턴을 가질 수 있다.
- <22> 또한, 본 발명에 따른 제조 방법에서는 제1 또는 제2 기판 중의 하나에 색 필터를 형성하는 단계를 더 포함하며, 색 필터는 개구 패턴에 대응하는 위치에 홈을 가질 수도 있다.
- <23> 따라서, 중합체를 형성하는 단계는 색 필터의 홈을 통하여 UV를 쏘이는 단계를 포함할 수도 있다.
- <24> 또한, 개구 패턴 상부에 돌기를 포함하거나, 개구 패턴 하부에 돌기 또는 골을 포함할 수도 있다.
- <25> 본 발명에서 액정층은 음의 유전율 이방성을 가질 수도 있다.
- <26> 이와 같이 본 발명에서는 한 쪽의 전극에만 개구 패턴을 형성하고 개구 패턴에 대응하는 위치에 중합체 장벽을 형성하여 액정 분자를 분할 배향함으로써 액정 표시 장치의 시야각을 넓히면서도 공정수가 늘어나지 않고, 분할의 경계 영역에서 비정상 조직이 발생하지 않는다.
- <27> 그러면, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다.
- <28> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 및 하부 기판을 배치한 상



태를 나타내는 도면으로서, 두 기판(1, 5)이 일정한 거리를 두고 마주 보고 있으며, 두 기판(1, 5)의 안쪽면에는 각각 전계 생성 전극인 화소 전극(2) 및 공통 전극(7)이 형성되어 있는데, 하부 기판(1)의 화소 전극(2)에는 개구 패턴이 형성되어 있다. 상부 기판(5)의 공통 전극(7) 하부에는 색 필터(6)가 형성되어 있다. 전극(2, 7) 위에는 각각 수직 배향막(3, 8)이 형성되어 있고, 두 배향막(3, 8) 사이에는 음의 유전율 이방성을 가지는 액정층(10)이 위치하고 있다. 각각의 기판(1, 5) 바깥면에는 액정층(10)으로 들어가는 빛 및 액정층(10)을 통과해 나오는 빛을 편광시키는 편광판(4, 9)이 부착되어 있는데, 하부 기판(1)에 부착된 편광판(4)의 편광축은 상부 기판(5)에 부착된 편광판(9)의 편광축에 대하여 90°의 각을 이루고 있다.

<29> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도로서, 전압이 인가된 경우 액정 분자의 배열 상태를 도시한 것이다.

<30> 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터(도시하지 않음)가 형성되어 있는 기판(11) 위에 박막 트랜지스터로부터 신호를 인가 받으며 액정 분자를 분할 배향하기 위한 개구 패턴(211)을 가지는 화소 전극(21)이 형성되어 있고, 개구 패턴(211) 위에는 질화 규소나 유기물질로 이루어진 돌기(31)가 형성되어 있다.

<31> 하부 기판(11)과 마주 대하고 있으며, 유리 기판과 같은 투명한 물질로 이루어진 상부 기판(51)의 안쪽면에는 금속이나 불투명한 물질로 이루어진 블랙 매트릭스(61)가 형성되어 있어 빛이 새는 것을 방지하고, 그 위에 화소 전극(21)과 대응하는 색 필터(71)가 형성되어 있다. 색 필터(71)는 적(R), 녹(G), 청(B)의 세 가지 색을 각각 투과하도록 화소 영역에 순차적으로 형성되어 있는데, 색 필터(71)는 화소 전극(21)의 개구

패턴(211)에 대응하는 부분에 홈(711)을 가진다. 블랙 매트릭스(61)와 색 필터(71) 위에는 투명 도전 물질로 이루어진 공통 전극(81)이 형성되어 있다. 도시하지 않았지만, 본 발명에서 공통 전극(81)과 화소 전극(21) 위에는 각각 수직 배향막이 형성되어 있다.

<32> 두 기판(11, 51) 사이에는 음의 유전율 이방성을 가지는 액정층(91)이 삽입되어 있다. 액정층(91)은 단분자(monomer)들과 혼합되어 있는데, 화소 전극(21)의 개구 패턴(211)과 색 필터(71)의 홈(711) 사이에 위치하는 부분에는 중합체(polymer)(921)가 존재한다.

<33> 두 전극(21, 81)에 충분한 크기의 전압을 인가하면 화소 전극(21) 내에는 기판(11, 51)에 수직인 전기장이 형성되고 화소 전극(21)의 가장자리와 개구 패턴(211)이 형성되어 있는 부분에서는 프린지 필드가 형성되는데, 액정층(91)은 음의 유전율 이방성을 가지고 있으므로 액정 분자(911)의 장축이 전기장에 수직하게 배열되려고 한다. 따라서, 도 2에 도시한 바와 같이 화소 전극(21) 상부의 액정 분자(911)들은 프린지 필드의 영향으로 개구 패턴(211) 쪽으로 기울어져 배열되고, 개구 패턴(211) 상부의 액정 분자(911)는 중합체(921)가 액정 분자(911)를 고정시키므로 전기장에 의해 회전하지 않고 기판(21, 51)에 대해서 있는 상태를 유지한다.

<34> 여기서는 개구 패턴(211) 위에 돌기(31)를 형성하여 액정 분자(911)들을 분할 배향하는 것을 용이하게 하였으나, 개구 패턴(211) 하부에 경사진 골을 형성하여 액정 분자(911)를 분할 배향할 수도 있으며, 돌기(31)나 골을 형성하지 않을 수도 있다.

<35> 도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 전압이 인가되었을 때 생성되는 등전위선 및 액정 분자의 배열 상태를 도시한 것이다. 여기서 가로축의 하부는 도 2에서 화소 전극, 상부는 색 필터 기판에 해당하는 것으로 도면 부호 111은 화소 전극, 121은 개구 패

턴, 131은 중합체, 그리고 141은 액정 분자를 나타내며, 세로축은 두 전극 사이의 거리를 도시한 것이다.

<36> 도 3에 도시한 바와 같이 두 전극 사이에 전압이 인가되었을 때 화소 전극(111) 위의 액정 분자(141)들은 모두 가로축과 나란하게 배열되는데, 화소 전극(111)과 색 필터 기판 근처의 액정 분자(141)들은 수직 배향막의 배향력에 의해 약간만 기울어져 있다. 화소 전극(111)의 가장 자리로 갈수록 액정 분자(141)들은 개구 패턴(121)을 향해 기울어진 각을 가지고 배열되어 있으며, 개구 패턴(121) 상부의 액정 분자(141)들은 중합체(131)에 의해 거의 움직이지 않고 기판에 대해 서 있는 상태를 유지한다.

<37> 이와 같이 본 발명에서는 액정 분자들이 안정하게 분할 배향되어 있으며, 경계 영역의 액정 분자들은 중합체의 영향으로 기판에 대해 수직인 상태를 유지하므로 비정상 조직의 발생을 막을 수 있다.

<38> 그러면, 이러한 액정 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도 4a 내지 도 6과 앞서의 도 2를 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

<39> 먼저, 도 4a에 도시한 바와 같이 기판(11) 위에 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와 개구 패턴(211)을 포함하는 화소 전극(21)을 형성한다. 다음, 개구 패턴(211) 상부에 절연 물질로 돌기(31)를 형성하는데, 이 돌기(31)는 생략할 수도 있다. 한편, 돌기(31)는 개구 패턴(211) 하부에 형성할 수도 있으며, 돌기(31) 대신 경사진 골을 형성할 수도 있다.

<40> 다음, 도 4b에 도시한 바와 같이 유리나 투명한 기판(51) 위에 크롬과 같은 금속이나 불투명 물질로 블랙 매트릭스(61)를 형성하고, 그 위에 홈(711)을 가지는 색 필

터(71)를 형성한다. 여기서, 색 필터(71)의 홈(711)은 도 4a의 기관(11)과 도 4b의 기관(51)을 마주 대하도록 배치하였을 때 개구 패턴(211)이 형성된 위치와 일치하도록 형성한다. 다음, 블랙 매트릭스(61)와 색 필터(71) 상부에 투명 도전 물질로 이루어진 공통 전극(81)을 형성한다.

<41> 다음, 도 5에 도시한 바와 같이 두 기관(11, 51)을 마주 대하도록 배치한 다음, 두 기관(11, 51) 사이에 단분자와 혼합되어 있는 액정 물질층(91)을 주입한다. 여기서, 단분자는 UV(ultra-violet)를 쏘았을 때 상분리를 일으켜 중합체를 형성하는 성질을 가진다.

<42> 다음, 도 6에 도시한 바와 같이 상부 기관(51) 쪽에서 UV를 쏘여준다. 색 필터(71)는 UV를 흡수하므로 홈(711)이 형성되어 있는 부분만 UV가 통과하게 된다. 그러면, 액정 물질층(91)과 혼합되어 있던 단분자들은 UV에 의해 개구 패턴(211) 쪽으로 모이면서 상분리를 일으켜 중합체(921)를 형성하고, 화소 전극(21) 위에는 소량의 단분자들이 존재하게 된다.

<43> 따라서, 전압이 인가되더라도 개구 패턴(211)과 홈(711)이 형성되어 있는 부분의 액정 분자(911)는 중합체(921)의 영향으로 거의 움직이지 않게 되므로, 경계 영역에서 비정상 조직이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<44> 이와 같이 본 발명에서는 화소 전극에 개구 패턴을 형성하고, 개구 패턴 위에 돌기를 형성하여 액정 표시 장치의 시야각을 넓게 하면서도 공정수가 늘어나지 않는다. 또한, 개구 패턴 위에 중합체를 형성하여 전압이 인가되었을 때 개구 패턴 위에 있는 액정 분자의 움직임을 제어함으로써 액정 분자가 분할 배향되는 경계 영역에서 빛이 새는 것을 막을 수 있다. 따라서, 비정상 조직이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

**【발명의 효과】**

<45>      본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는 액정 표시 장치의 화소 전극에 개구 패턴을 형성하여 액정 표시 장치의 시야각을 넓게 하면서도 공정이 추가되지 않으며, 개구 패턴 상부에 중합체를 형성하여 경계 영역에서 비정상 조직이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

제1 기판,  
상기 제1 기판과 마주 대하고 있는 제2 기판,  
상기 제1 및 제2 기판 사이에 주입되어 있으며, 중합체 장벽을 가지는 액정층,  
상기 액정층에 전기장을 인가하기 위하여 상기 제1 및 제2 기판 중의 적어도 하나  
에 형성되어 있는 제1 및 제2 전극  
을 포함하는 액정 표시 장치.

**【청구항 2】**

제1항에서,  
상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 제1 전극,  
상기 제2 기판의 안쪽면에 형성되어 있는 제2 전극  
을 포함하며,  
상기 제1 전극은 개구 패턴을 가지며, 상기 중합체 장벽은 상기 개구 패턴과 대응  
하는 위치에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

**【청구항 3】**

제2항에서,  
상기 제2 기판은 색 필터를 더 포함하며, 상기 색 필터는 상기 개구 패턴에 대응하  
는 위치에 홈을 가지는 액정 표시 장치.

【청구항 4】

제2항에서,

상기 개구 패턴 상부에 돌기를 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 5】

제2항에서,

상기 개구 패턴 하부에 돌기 또는 골을 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 6】

제2항에서,

상기 제1 전극 상부에 형성되어 있는 제1 배향막,

상기 제2 전극 상부에 형성되어 있는 제2 배향막

을 더 포함하며,

상기 제1 및 제2 배향막은 수직 배향막인 액정 표시 장치.

【청구항 7】

제1항에서,

상기 액정층은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 표시 장치.

【청구항 8】

제1 및 제2 기판을 정렬시키는 단계,

상기 제1 및 제2 기판 사이에 액정층을 주입하는 단계,

중합체 장벽을 형성하는 단계  
를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 9】

제8항에서,  
상기 액정층은 단분자가 혼합되어 있으며,  
상기 단분자는 UV에 의해 상분리하는 성질을 가지는 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 10】

제8항에서,  
상기 제1 기판 위에 제1 전극을 형성하는 단계,  
상기 제2 기판 위에 제2 전극을 형성하는 단계  
를 더 포함하며,  
상기 제1 및 제2 전극 중 적어도 하나는 개구 패턴을 가지는 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 11】

제10항에서,  
상기 제1 또는 제2 기판 중의 하나에 색 필터를 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 색 필터는 상기 개구 패턴에 대응하는 위치에 홈을 가지는 액정 표시 장치의 제조 방법.



【청구항 12】

제11항에서,

상기 중합체 장벽을 형성하는 단계는 상기 홈을 통하여 UV를 쏘이는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 13】

제10항에서,

상기 개구 패턴 상부에 돌기를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 14】

제10항에서,

상기 개구 패턴 하부에 돌기 또는 골을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

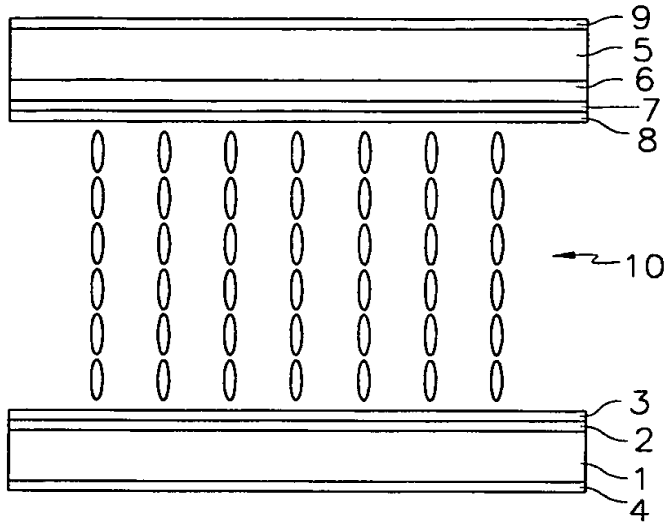
【청구항 15】

제8항에서,

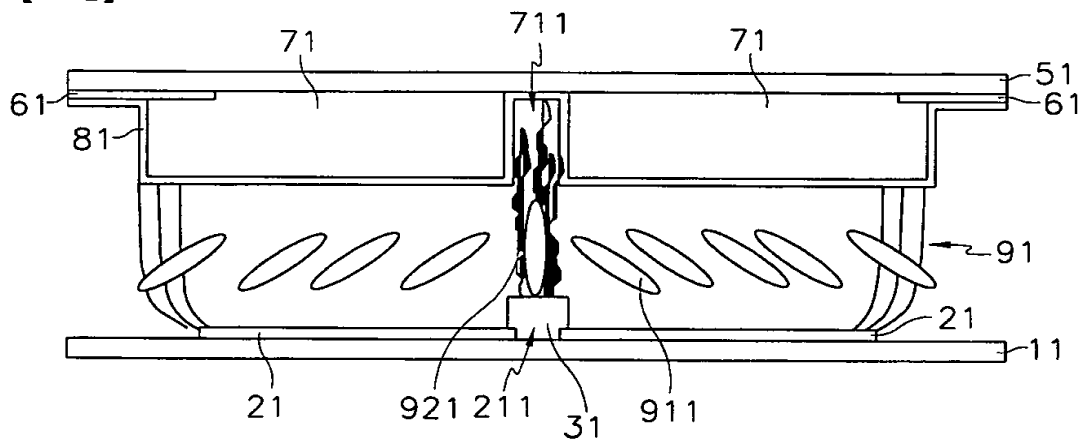
상기 액정층은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 표시 장치의 제조 방법.

【도면】

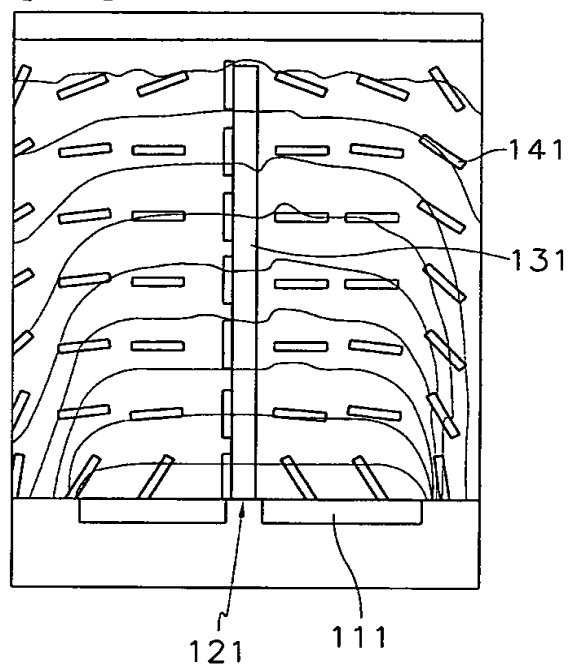
【도 1】



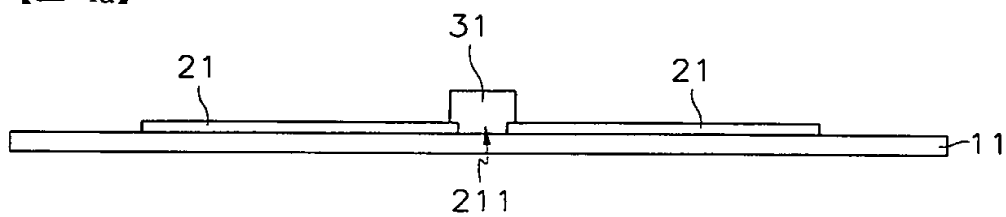
【도 2】



【도 3】



【도 4a】



【도 4b】

